**Конспект урока химии «Фосфор и его соединения», 9 класс**

**Тема урока: "Фосфор и его соединения "**

Цель урока:

• продолжить формирование понятий «элемент» и «вещество», а также показать многообразие образуемых данным элементом (фосфором) соединений и их практическую значимость;

• создать условия для развития исследовательских умений учащихся.

Задачи:

1. Образовательные: способствовать формированию у учащихся представления о фосфоре как о наиболее активном неметалле; повторить и закрепить понятие аллотропии, умение расставлять коэффициенты методом электронного баланса;

2. Развивающие: содействовать развитию у учащихся исследовательских умений в процессе обучения в сотрудничестве, развивать познавательный интерес, используя в содержании урока элементов новизны знаний и умений, устанавливая причинно-следственные связи.

3. Воспитательные: способствовать созданию условий для самореализации личности, для взаимопомощи и индивидуальной ответственности каждого в группе, поддерживать интерес к изучению химии через самостоятельную работу, воспитывать сотрудничество, продолжить формирование культуры общения и коммуникативных умений учащихся.

Ход урока:

1 Организационный момент.

УЧИТЕЛЬ: Здравствуйте, ребята! Мне приятно видеть вас сегодня на уроке.

Я вижу, что настроение у вас хорошее, поэтому на уроке все должно получиться также хорошо. А начнем мы свой урок с проверочной работы по теме «Азот и его соединения (выполняют работу).

**1.** Степень окисления азота не может быть равна:

1. +1 2. +4 3. -3 **4. -4**

**2**. Какое утверждение верно:

1. азот в свободном состоянии находится в атмосфере Земли

2. азот в свободном состоянии находится в земной коре

3. азот в свободном состоянии в природе не встречается

4. азот существует только в виде соединений

**3**. Взаимодействие аммиака с хлороводородом относится к реакциям

1. разложения

**2. соединения**

3. замещения

4. обмена

**4.** В каком из перечисленных соединений азота степень окисления равна +3:

1. NH3 2. HNO3 **3. HNO2** 4. NO2

**5**.Взаимодействие медной стружки с концентрированной азотной кислотой приводит к образованию газа:

**1.NO2**  2. N2O 3. NO 4. NH3

**6.** С какими веществами аммиак вступает в реакции соединения:

**1. кислоты** 2. Кислород

3. щелочи 4. соли

2. Изучение нового материала

УЧИТЕЛЬ: Мы продолжаем изучение отдельных элементов периодической системы Менделеева, и я не сомневаюсь в том, что вас ждут новые открытия, потому что, по словам Ж. Пиаже «понять что-либо значит открыть вновь». Сегодня на уроке речь пойдет о химическом элементе, участвующем в детективной истории, отрывок из которой я вам сейчас прочту.

УЧИТЕЛЬ: (читает отрывок из книги) «…Да. Это была собака, огромная, черная, как смоль. Но такой собаки никто из нас, смертных, еще не видывал. Из ее пасти вырывалось пламя, глаза метали искры, по морде и загривку переливался мерцающий огонь. Ни в чьем воспаленном мозгу не могло бы возникнуть видение более страшное, более омерзительное, чем это адское существо, выскочившие на нас из тумана…Страшный пес величиной с молодую львицу. Чудовище лежало перед нами…

Его огромная пасть все еще светилась голубоватым пламенем, глубоко сидящие дикие глаза обведены огненными кругами. Я дотронулся до этой светящейся головы и, подняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте»

Узнали? Что же это за произведение?

(Ответ детей)

Да, вы правы. Это отрывок из произведения Артура Конан Дойля “Собака Баскервилей». Назовите химический элемент, который замешан в этой истории.

УЧАЩИЕСЯ: Фосфор.

УЧИТЕЛЬ: Молодцы! Действительно, тема сегодняшнего урока «Фосфор» . Откройте тетради и запишите тему урока. Цель нашего урока: получить знания о химическом элементе, простом веществе фосфоре, его аллотропных модификациях, химических свойствах, применении и значении фосфора в природе и жизни человека. Сегодня мы вместе с вами попробуем взглянуть на фосфор глазами историка, геолога, физика, химика, биолога, медика.

Охарактеризуйте фосфор как химический элемент по его положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева по плану.

1. Порядковый номер, номер периода, группа, подгруппа;

2. Заряд ядра, электронная формула,

3. Валентность.

4. Формула летучего водородного соединения и высшего оксида.

УЧИТЕЛЬ: Мы успешно преодолели первую ступеньку нашей лестницы познания фосфора и теперь поговорим об истории его открытия. **Ступенька «Историческая».**

Из всех древних элементов только фосфор имеет точную дату открытия **– 1669 год.**

В поисках эликсира молодости и попытках получения золота алхимик XVII столетия **Геннинг** **Бранд** из Гамбурга пытался изготовить "философский камень". Для этой цели он собрал около тонны мочи из солдатских казарм и выпаривал ее до образования сиропообразной жидкости. Эту жидкость он подверг сильному прокаливанию в смеси с песком и древесным углем без доступа воздуха.

В результате Бранд получил вещество, обладающее необыкновенными свойствами: оно светилось в темноте.

Интерес к новому веществу был огромный, и Бранд надеялся извлечь из своего открытия изрядную прибыль: недаром он был в прошлом гамбургским купцом. Сохраняя способ изготовления в строжайшей тайне, Бранд показывал новое вещество за деньги. А желающим продавал его небольшими порциями только за чистое золото. Спустя некоторое время Бранд продал также и секрет изготовления фосфора дрезденскому химику Крафту, который, подобно Бранду, стал ездить по дворцам влиятельных особ, показывая фосфор за деньги, наживая огромное состояние.

Конец «философскому бизнесу» положил английский химик **Роберт Бойль, который в 1680 году** опубликовал в научном журнале более простую и доступную методику получения фосфора.

Наименование элемента происходит от греческих слов «фос» - свет и «форос»,- несущий.

В **России термин фосфор введен в 1746 году Михаилом Васильевичем Ломоносовым**.

**Ну а мы поднимаемся на следующую ступеньку лестницы познания «Геологическую».**

Фосфор принадлежит к весьма распространённым в природе элементам. Он занимает 13 место среди всех элементов. Вследствие высокой химической активности фосфор в свободном состоянии в природе не встречается. Он содержится не менее чем в 190 минералах, из которых главнейшими являются апатиты и фосфориты. В 1926 году А.Е.Ферсманом и его сотрудниками были открыты огромные запасы апатитов на Кольском полуострове в Хибинах, где их залежи не имеют равных нигде в мире. Незадолго до войны было открыто очень крупное месторождение фосфоритов Кара-Тау в Казахстане.

Одно из природных соединений фосфора - газообразный фосфористый водород, особенность которого состоит в том, что он легко воспламеняется на воздухе. Это свойство фосфористого водорода объясняет появление болотных, блуждающих или могильных огней. Огни на болотах и свежих могилах действительно бывают. Это не фантазия и не выдумка. В теплые темные ночи на свежих могилах иногда наблюдаются бледно-голубоватые, слабо мерцающие огоньки. Это "горит" фосфористый водород. Образуется он при гниении отмерших растительных и животных организмов. Фосфорные соединения, входящие в состав трупов животных и человека, под действием грунтовых вод разлагаются с образованием фосфористого водорода, который, выйдя на поверхность, воспламеняется. Таким образом, огни на могилах и болотах - не "чудо", не следы таинственных духов, не привидения, не признак святости или греховности умершего, а результат химической реакции.

Запишите, что фосфор в природе встречается в соединениях, его природные минералы – фосфориты и апатиты.

**А впереди нас уже ждёт следующая ступенька «Физическая».** Речь на ней мы поведем о фосфоре как о простом веществе. Необычное светящееся вещество - белый фосфор. Кроме белого, есть еще красный фосфор. Ребята, как называется явление существования нескольких простых веществ, образованных одним химическим элементом?

УЧАЩИЕСЯ: Аллотропия.

УЧИТЕЛЬ: А как в таком случае вы назовете вещества белый фосфор и красный фосфор?

УЧАЩИЕСЯ: Аллотропными модификациями фосфора.

УЧИТЕЛЬ: Я предлагаю вам самостоятельно заполнить таблицу, лежащую у вас на столе и сравнить физические свойства аллотропных видоизменений фосфора. А поможет вам выполнить это задание параграф учебника.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Признаки | Белый фосфор | Красный фосфор |
| Физическое состояние | Кристаллическое вещество | Порошкообразное вещество |
| Цвет | Бесцветный с желтоватым оттенком | Темно-красный |
| Растворимость в воде | Не растворяется | Не растворяется |
| Запах | Чесночный | Без запаха |
| Химическая активность | высокая | низкая |
| Свечение | В темноте светится | Не светится |
| Действие на организм | Сильный яд | Не ядовит |

А знаете ли вы что, кроме упомянутых белого и красного существует еще и черный фосфор. Это тоже аллотропная модификация фосфора. По внешнему виду похож на графит, но является полупроводником, а при повышенном давлении проводит ток как металл. В то время, как белый и красный фосфор обладают изоляционными свойствами. Не ядовит. Черный фосфор – это наименее активная аллотропная модификация фосфора.

Ребята, вы видите, что свойства белого, красного и черного фосфора различны, хотя они образованы одним химическим элементом. Как вы думаете, почему различны их свойства?

УЧИТЕЛЬ: Правильно. Различие заключается в строении этих веществ. Белый фосфор – кристаллической вещество, состоит из молекул Р4, имеющих форму тетраэдра. Красный фосфор имеет полимерное строение, то есть тетраэдры Р4 связаны друг с другом в длинные цепи. Черный фосфор имеет слоистую атомную кристаллическую решетку.

**Наша следующая ступенька называется « Химическая».** Фосфор многоликий элемент.

4Р + 5О2 = 2Р2О5

3Mg + 2P = Mg3P2

5KClO3 + 6P = 3P2O5 + 5KCl (с бертолетовой солью)

Такая реакция происходит, когда мы зажигаем спички. В головке спичек содержится бертолетова соль, в намазке шкурки – красный фосфор.

**А сейчас мы переходим на ступеньку « Практическую»**

К нашему уроку я подготовила небольшую выставку предметов из области применения фосфора и его соединений.

Мы каждый день встречаемся с чудом. С тем самым чудом, которое титан Прометей принес людям, за что был наказан разгневанными богами. Чудо это хранится в скромной картонной коробочке и называется спичками. А как вы думаете, ребята, какое отношение имеют спички к нашему уроку?

УЧИТЕЛЬ: Вы правы. Действительно в намазке шкурки содержится красный фосфор. Итак, я чиркнула спичкой (Зажигаем спички).. Что же при этом произошло? Под действием тепла от трения головки о коробок происходит аллотропное превращение: красный – белый и спичка загорается. Кстати, до 1848 года спички содержали белый фосфор и были весьма опасны. Они зажигались очень легко, а порой и неожиданно. Известен случай, когда итальянская герцогиня Матильда, случайно наступила на спичку, ее платье было мгновенно охвачено пламенем. От полученных ожогов герцогиня скончалась. Хочу напомнить вам, что хотя сегодняшние спички являются безопасными, но обращаться с ними нужно очень осторожно. Помните, что спички детям не игрушка!

А сейчас у меня в руках стиральный порошок. Обратим внимание на состав: (читаем). Полифосфаты, применяемые в синтетических моющих средствах в качестве умягчителей воды.

Ежегодное производство фосфора велико. Большая часть его расходуется на получение фосфорной кислоты, из которой производят фосфорные удобрения. Они сегодня присутствуют на нашей выставке: суперфосфат и калийфос.

Соединения фосфора также используются для защиты государства. Во время первой и второй мировых войн белым фосфором снаряжали зажигательные бомбы и артиллерийские снаряды; кроме того, он использовался в специальных бомбах для образования дымовых завес.

УЧИТЕЛЬ. О роли фосфора в жизни живых организмов мы узнаем, поднявшись на следующую **ступеньку, которая называется «Биологическая».**

Знаменитый минеролог один из основоположников науки геохимии академик А.Е. Ферсман назвал фосфор “элементом жизни и мысли”. Содержание фосфора в организме человека массой тела 70 кг составляет 780 г. Суточная норма потребления для взрослых 1 г.

Фосфор входит в состав скелета в виде ортофосфата Са3(Р04)2 и гидроксиапатита ЗСа3(Р04)2 • Са(ОН)2. Входит в состав зубов в виде гидроксиапатита и фторапатита 3Са3(Р04)2 • CaF2.

Из фосфора строится АТФ, которая является универсальным источником энергии для всех реакций, протекающих в клетке. Наиболее интенсивно АТФ расходуется в активно работающих органах тела: печени, мышцах, мозгу. Остатки фосфорной кислоты присутствуют в составе молекул ДНК и РНК.

Фосфор необходим для нормальной мышечной и умственной деятельности.

В наш организм фосфор поступает с пищей: рыбой, хлебом, молоком, сырами, мясом, бобовыми (горох, фасоль), овсяной, перловой, ячневой крупой.

При недостатке фосфора в организме: развивается рахит, снижается умственная и мышечная деятельность.

Доза фосфора в 0,05–0,15 г для человека смертельна. Профессиональным заболеванием рабочих первых спичечных фабрик был фосфорный некроз – поражение челюстей.

Белый фосфор не только является сильным ядом, при попадании на кожу вызывает долго не заживающие ожоги.

В промышленности фосфор получают из фосфоритов и апатитов, нагревая их в электрической печи без доступа воздуха в присутствии оксида кремния (IV) и угля.

Ca3(PO4)2 + 3SiO2 + 5C = 3CaSiO3 + 2P + 5CO

Применение фосфора. Главные его потребители – производство спичек, металлургия, химические производства. Фосфор используют в производстве фосфорной кислоты и фосфорных удобрений, полупроводниковых материалов, как компонент покрытий стальных изделий и т. д. Белый фосфор применяют для изготовления трассирующих боеприпасов, как дымообразующее и зажигательное средство, красный фосфор – основной компонент обмазки зажигательной поверхности спичечных коробков.

В недавнем прошлом на военных предприятиях его использовали для приготовления дымовых и зажигательных составов.

Войска США использовали зажигательные фосфорные бомбы во время военной операции вблизи иракского города Эль-Фаллуджа в 2004 году.

слайд №12 гиперссылка

По словам представителя Пентагона, белый фосфор использовали как огневое средство против боевиков и для освещения поля боя. В то же время один из итальянских телеканалов сообщал, что среди жертв фосфорных бомб были женщины и дети.

“Светящийся монах”

Из воспоминаний академика С.И. Вольфковича: “Фосфор получался в электрической печи, установленной в Московском университете на Моховой улице. Так как эти опыты проводились тогда в нашей стране впервые, я не предпринял тех предосторожностей, которые необходимы при работе с газообразным фосфором – ядовитым, самовоспламеняющимся и светящимся голубоватым цветом элементом. В течение многих часов работы у электропечи часть выделяющегося газообразного фосфора настолько пропитала мою одежду и даже ботинки, что когда ночью я шел из университета по темным, не освещенным тогда улицам Москвы, моя одежда излучала голубоватое сияние, а из-под ботинок (при трении их о тротуар) высекались искры. За мной каждый раз собиралась толпа, среди которой, несмотря на мои объяснения, немало было лиц, видевших во мне “новоявленного” представителя потустороннего мира. Вскоре среди жителей района Моховой и по всей Москве из уст в уста стали передаваться фантастические рассказы о “светящемся монахе”...

Подведение итогов урока, комментирование и выставление отметок

Домашнее задание.